

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.3.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年 3月19日

出願番号
Application Number: 特願2004-081374
[ST. 10/C]: [JP2004-081374]

出願人
Applicant(s): ソニー株式会社

REC'D 24 MAR 2005

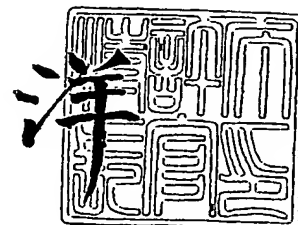
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 0490167302
【提出日】 平成16年 3月19日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 G11B 7/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内
 【氏名】 永田 真義
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内
 【氏名】 千葉 孝義
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内
 【氏名】 渡辺 敦
【特許出願人】
 【識別番号】 000002185
 【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100082740
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田辺 恵基
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 048253
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9709125

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

記録媒体から読み出した再生信号に対してPLLをかけて得られるリードクロックと基準クロックの周波数差を検出する周波数差検出手段と、

上記再生信号に対して信号処理を施すとともに、当該信号処理が正常に行われているか否かを示す処理状況情報を出力する情報処理手段と、

上記周波数差及び処理状況情報に基づいて、上記リードクロックの周波数が正常であるか否かを監視する周波数監視手段とを具え、

上記周波数監視手段は、

上記処理状況情報が正常を示しているとき、上記リードクロックの周波数が正常であることを示すOKステータスに移行し、

上記処理状況情報が異常を示しているとともに上記周波数差が第1の閾値以上のとき、上記リードクロックの周波数が異常であることを示すNGステータスに移行し、

上記NGステータスにおいて上記周波数差が第2の閾値未満のとき、上記OKステータスに復帰する

ことを特徴とする情報再生装置。

【請求項 2】

上記周波数差検出手段は、所定の基準期間当たりの上記リードクロックと上記基準クロックのパルス数差を上記周波数差として出力し、

上記周波数監視手段は、複数の上記基準期間における上記パルス数差の累積値が上記第1の閾値以上のとき、上記NGステータスに移行し、上記NGステータスにおいて単独の上記基準期間における上記パルス数差が上記第2の閾値未満のとき、上記OKステータスに復帰する

ことを特徴とする請求項1に記載の情報再生装置。

【請求項 3】

記録媒体から読み出した再生信号に対してPLLをかけて得られるリードクロックと基準クロックの周波数差を検出する周波数差検出ステップと、

上記再生信号に対して信号処理を施すとともに、当該信号処理が正常に行われているか否かを示す処理状況情報を出力する情報処理ステップと、

上記周波数差及び処理状況情報に基づいて、上記リードクロックの周波数が正常であるか否かを監視する周波数監視ステップと

を具え、

上記周波数監視ステップは、

上記処理状況情報が正常を示しているとき、上記リードクロックの周波数が正常であることを示すOKステータスに移行し、

上記処理状況情報が異常を示しているとともに上記周波数差が第1の閾値以上のとき、上記リードクロックの周波数が異常であることを示すNGステータスに移行し、

上記NGステータスにおいて上記周波数差が第2の閾値未満のとき、上記OKステータスに復帰する

ことを特徴とするリードクロック監視方法。

【請求項 4】

上記周波数差検出手段は、所定の基準期間当たりの上記リードクロックと上記基準クロックのパルス数差を上記周波数差として出力し、

上記周波数監視手段は、複数の上記基準期間における上記パルス数差の累積値が上記第1の閾値以上のとき、上記NGステータスに移行し、上記NGステータスにおいて単独の上記基準期間における上記パルス数差が上記第2の閾値未満のとき、上記OKステータスに復帰する

ことを特徴とする請求項3に記載のリードクロック監視方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報再生装置及びリードクロック監視方法

【技術分野】

【0001】

本発明は情報再生装置及びリードクロック監視方法に関し、例えば光ディスクのディスクドライブ装置に適用して好適なものである。

【背景技術】

【0002】

従来ディスクドライブ装置は記録時において、所定周波数の基準クロック（すなわちライトクロック）に基づいてデータを光ディスクに書き込んでいく。そしてディスクドライブ装置は再生時において、光ディスクから読み出した再生RF信号に対しPLL（Phase Locked Loop）を使ってリードクロックを生成し、当該リードクロックに基づいて信号処理を行ってデータを復調するようになされている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

このためディスクドライブ装置がデータを正常に復調するためには、リードクロックの周波数とライトクロックの周波数とが一致している必要がある。ところが再生RF信号は光ディスクの欠陥や傷、あるいはディスクドライブ装置に対する衝撃等の様々な原因によって乱れを生じ、このため当該再生RF信号に対する正確なPLLを行い得なくなるとリードクロックの周波数が変動することがある。そして、この場合リードクロックの周波数がライトクロックの周波数からずれてしまい、これによりデータを正常に再生することができなくなる。

【0004】

このためディスクドライブ装置は再生時において、ライトクロックとリードクロックとの周波数差を監視し、当該周波数差が所定の閾値を超えた場合、何らかのエラーによってリードクロックが不適切な周波数にあると判断し、リトライ動作を実行したり動作モードを変更するなどしてデータ再生を正常化するようになされている。

【0005】

かかるリードクロックの周波数監視方法としては、ライトクロックのN分周信号のエッジに基づくパルスとリードクロックのN分周信号のエッジに基づくパルスとの一致状態を監視し、2つのパルスの不一致が所定回数連続したとき、リードクロックの周波数が不適切であるとしてリードクロックNGステータス（以下、単にNGステータスと呼ぶ）に移行し、NGステータスにおいて2つのパルスが所定回数連続して一致したとき、リードクロックの周波数が適切な状態に復帰したとしてリードクロックOKステータス（以下、単にOKステータスと呼ぶ）に戻す方法がある。

【0006】

また別のリードクロックの周波数監視方法としては、リードクロックのN分周信号のエッジが、ライトクロックのN分周信号のエッジに基づく検出窓に入っているかを監視し、エッジが検出窓に入っていない状態が所定回数連続したときNGステータスに移行し、NGステータスにおいてエッジが検出窓に所定回数連続して入ったときOKステータスに戻す方法もある。

【特許文献1】 特開平3-201268号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが實際上ディスクドライブ装置では、リードクロックの周波数がずれてNGステータスと判定された状態でも、後段の回路ではデータを正常に処理できている場合がある。例えば、光ディスクの欠陥部分を読み出した等の理由によってリードクロックの周波数に一時的なずれが生じた場合、デコーダ回路ではフレームシンクを安定して検出し続けていて正常に復号を行い得る可能性があるにも関わらず、NGステータスと判定してしまう（過剰なNG判定）ことがあり、これにより無意味なリトライ動作を開始してしまうとい

う問題があった。

【0008】

またディスクドライブ装置では、光ディスクの未記録部分を読み出した等の理由によって再生RF信号が乱れてPLLが極端に不安定になりリードクロックが一時的に極めて速くなった場合、実際にはリードクロックとライトクロックの周波数に大きなずれがあるにも関わらず、リードクロックのエッジが各検出窓に入ってしまう、これにより一時的にOKステータスと誤判定してしまうことがあり、この場合OKステータスとNGステータスとが短期間に移り変わり（ステータス判定の不安定化）、再生動作を安定して行い得なくなるという問題があった。

【0009】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、従来に比してより適切なリードクロックの周波数監視を行い得る情報再生装置及びリードクロック監視方法を提案しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

かかる課題を解決するため本発明においては、記録媒体から読み出した再生信号に対してPLLをかけて得られるリードクロックと基準クロックの周波数差を検出する周波数差検出手段と、再生信号に対して信号処理を施すとともに当該信号処理が正常に行われているか否かを示す処理状況情報を出力する情報処理手段と、周波数差及び処理状況情報に基づいてリードクロックの周波数が正常であるか否かを監視する周波数監視手段とを情報再生装置に設け、周波数監視手段は、処理状況情報が正常を示しているときリードクロックの周波数が正常であることを示すOKステータスに移行し、処理状況情報が異常を示しているとともに周波数差が第1の閾値以上のとき、リードクロックの周波数が異常であることを示すNGステータスに移行し、当該NGステータスにおいて周波数差が第2の閾値未満のときOKステータスに復帰するようにした。

【0011】

信号処理が正常に行われている場合はOKステータスとするとともに、信号処理が正常に行われていないものの周波数差が第1の閾値未満のときは信号処理が正常化する可能性があるものとしてOKステータスを維持し、信号処理が正常に行われていないとともに周波数差が第1の閾値以上のときにのみNGステータスに移行することにより、情報再生装置全体の動作状況を加味した判定を行い、過剰なNG判定を防止することができる。

【0012】

また本発明においては、周波数差検出手段は所定の基準期間当たりのリードクロックと基準クロックのパルス数差を周波数差として出力し、周波数監視手段は、複数の基準期間におけるパルス数差の累積値が第1の閾値以上のときNGステータスに移行し、NGステータスにおいて単独の基準期間におけるパルス数差が第2の閾値未満のとき、OKステータスに復帰するようにした。

【0013】

NGステータスへの移行判定では、複数の基準期間におけるパルス数差の累積値に基づいて判定を行うことにより、周波数変動が長期に渡って生じている場合にのみNGステータスに移行し、これにより短期的な周波数変動を無視して、過剰なNG判定を防止することができる。

【0014】

またNGステータスからOKステータスへの移行判定では、単独の基準期間におけるパルス数差に基づいて判定を行うことにより、リードクロックの周波数の正常化を即座に検出するの確に判定を行うことができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、情報再生装置全体の動作状況を加味した周波数判定を行うことにより、過剰なNG判定を防止してより適切なリードクロックの周波数監視を行うことができる。

。【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0017】

(1) ディスクドライブ装置の全体構成

図1において、1は全体として情報再生装置としてのディスクドライブ装置を示し、CPU2がディスクコントローラ3を介して当該ディスクドライブ装置1全体を統括制御されるようになされている。そして、ディスクドライブ装置1はホスト機器200から供給されるリード/ライトコマンドに応じて動作し、記録媒体としての光ディスク100に対してデータの記録及び再生を行うようになされている。

【0018】

光ディスク100は図示しないターンテーブルに載置され、データのアクセス（記録及び再生）時において、駆動手段としてのスピンドルモータ4によって回転駆動される。そしてアクセス手段としての光ピックアップ5によって、光ディスク100に記録されているデータやウォブリンググループによるADIP（Address In Pre Groove）情報の読み出しが行なわれる。

【0019】

光ピックアップ5には、レーザ光源となるレーザダイオード10や反射光を検出するためのフォトディテクタ11、レーザ光の出力端となる対物レンズを保持する二軸アクチュエータ12、レーザダイオード10の出力制御を行うAPC（Auto Power Control）回路13、さらには図示していないが、レーザ光を対物レンズを介してディスク記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタ11に導く光学系等が搭載されている。

【0020】

二軸アクチュエータ12は対物レンズをトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持する。またスライド駆動部14は、サーボ駆動回路15の制御に応じて光ピックアップ5全体をディスク半径方向に往復駆動する。

【0021】

フォトディテクタ11は複数のフォトダイオードを有しており、各フォトダイオードはそれぞれ光ディスク100からの反射光を受光して光電変換し、その受光光量に応じた受光信号を生成してアナログシグナルプロセッサ16に供給する。

【0022】

アナログシグナルプロセッサ16のリードチャンネルフロントエンド17は、受光信号から再生RF信号を生成し、アナログディジタル変換器20に入力する。一方マトリクスアンプ18は、各フォトダイオードからの受光信号に対してマトリクス演算を行って、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号FE及びトラッキングエラー信号TE、並びにウォブリンググループの情報であるプッシュプル信号PPを生成し、これらをアナログディジタル変換器20に入力する。

【0023】

アナログディジタル変換器20は、再生RF信号、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE及びプッシュプル信号PPをそれぞれディジタル変換した後ディジタルシグナルプロセッサ21に入力する。

【0024】

ディジタルシグナルプロセッサ21は、ライトパルスジェネレータ22、サーボシグナルプロセッサ23、ウォブルシグナルプロセッサ24及びRFシグナルプロセッサ25を有している。

【0025】

ウォブルシグナルプロセッサ24はプッシュプル信号PPをデコードし、アドレスや物理フォーマット情報等からなるADIP情報を抽出してCPU2に供給する。

【0026】

サーボシグナルプロセッサ 23 は、フォーカスエラー信号 FE 及びトラッキングエラー信号 TE に基づいてフォーカス、トラッキング、スライド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成し、デジタルアナログ変換器 27 を介してサーボ駆動回路 15 に供給する。またサーボシグナルプロセッサ 23 は、CPU 2 からの命令に応じてフォーカスサーボ、トラックジャンプ、シーク等の動作を指示するサーボドライブ信号をサーボ駆動回路 15 に供給する。そしてサーボ駆動回路 15 は、サーボドライブ信号に基づいて二軸アクチュエータ 12、スライド駆動部 14 及びスピンドルモータ 4 を駆動する。

【0027】

ここで光ディスク 100 には、データが RLL (Run Length Limited) 符号化方式に基づく RLL (1, 7) 符号で符号化されて記録されている。RF シグナルプロセッサ 25 は、光ディスク 100 から読み出した (1, 7) 符号でなる再生 RF 信号に対してビタビ復号処理を施して再生データを得る。

【0028】

すなわち RF シグナルプロセッサ 25 の PLL 部 25C は、再生 RF 信号に対して PLL をかけてリードクロック RCK を生成する。同時に PLL 部 25C は、データ書き込みの基準クロックとなるライトクロック WCK を生成する。

【0029】

RF シグナルプロセッサ 25 のビタビ復号器 25A は、リードクロック RCK に従って規定される各タイミングにおける再生 RF 信号の値 (再生信号値) に基づき、RLL 符号化方式で定められる状態遷移パターンから推定される最尤状態を逐次選択していく。そしてビタビ復号器 25A は、選択した一連の状態データに基づいて再生データ RD を生成し、これをディスクコントローラ 3 に供給する。

【0030】

このとき RF シグナルプロセッサ 24 の品質指標生成器 24B は、ビタビ復号器 24A で選択した最尤状態に基づいて、振幅変動等が生じていない理想的な再生 RF 信号の理論値でなる振幅基準値 $acxxx$ を求める。さらに品質指標生成器 24B は、各サンプル時刻における再生信号 RF の再生信号値 $cxxx$ と振幅基準値 $acxxx$ との差分値 $e[t]$ の平均値を算出する。

【0031】

この差分値 $e[t]$ の平均値は、再生 RF 信号の理想波形と実際の波形との誤差に相当し、当該再生 RF 信号の品質の優劣を表すものである。品質指標生成器 24B は、当該平均値を再生 RF 信号の品質を示す品質指標値 CQ として出力する。

【0032】

例えば図 2 に示すように、時間 $t-3$ 、 $t-2$ 、 $t-2$ 、 t 、 $t+1$ 、 $t+2$ 及び $t+3$ の各サンプル時刻における振幅基準値を破線で示す $ac000$ 、 $ac001$ 、 $ac011$ 、 $ac111$ 、 $ac110$ 、 $ac100$ 及び $ac000$ とし、そのときの再生信号値をそれぞれ $c000$ 、 $c001$ 、 $c011$ 、 $c111$ 、 $c110$ 、 $c100$ 及び $c000$ とすると、各サンプル時刻における差分値は、太い実線で示す $e[t-3]=ac000-c000$ 、 $e[t-2]=ac001-c001$ 、 $e[t-1]=ac011-c011$ 、 $e[t]=ac111-c111$ 、 $e[t+1]=ac110-c110$ 、 $e[t+2]=ac100-c100$ 、 $e[t+3]=ac000-c000$ となる。品質指標生成器 24B は、次式を用いて品質指標値 CQ を算出する。

【0033】

$$CQ = (e[t-3] + e[t-2] + e[t-1] + e[t] + e[t+1] + e[t+2] + e[t+3]) / 7 \quad \dots (1)$$

【0034】

ディスクコントローラ 3 は、エンコード/デコード部 31、ECC (Error Correcting Code) 処理部 32 及びホストインターフェース 33 を有している。

【0035】

ディスクコントローラ 3 は再生時において、RF シグナルプロセッサ 26 から供給され

る再生データに対しエンコード／デコード部 31 でデコード処理を行い、さらに ECC 処理部 32 でエラー訂正処理を施し、ホストインターフェース 33 を介して外部のホスト機器 200 (例えばパーソナルコンピュータ等) に転送する。

【0036】

またディスクコントローラ 3 のエンコード／デコード部 31 は、デコード処理により得られた情報の中からサブコード情報やアドレス情報、さらには管理情報や付加情報を抜き出し、これらの情報を CPU 2 に供給する。

【0037】

また CPU 2 はホスト機器 200 からのライトコマンドに応じて、光ディスク 100 に対する記録動作を実行する。

【0038】

すなわち記録時においてディスクコントローラ 3 は、ホスト機器 200 から供給された記録データに対し、ECC 処理部 32 でエラー訂正コードを付加し、さらにエンコード／デコード部 31 で記録データに対して RLL 符号化を施して RLL (1, 7) 符号にエンコードした後、デジタルシグナルプロセッサ 21 のライトパルスジェネレータ 22 に供給する。

【0039】

ライトパルスジェネレータ 22 は、記録データに対して波形整形等の処理を行ってレーザ変調データを生成し、これを APC 回路 13 に供給する。APC 回路 13 は、レーザ変調データに応じてレーザダイオード 10 を駆動して光ディスク 100 にデータの書込を行う。

【0040】

(2) ディスクドライブ装置におけるリードクロックのステータス判定

かかる構成に加えて、ディスクコントローラ 3 の周波数監視部 34 はデータ再生時において、リードクロック RCK と基準周波数としてのライトクロック WCK との周波数差を常に監視しており、当該周波数差に基づき、リードクロック RCK の周波数が許容範囲にあるかないかの判定結果を示すステータス信号 ST を CPU 2 に供給している。CPU 2 は、ステータス信号 ST が NG ステータスを示しているとき、再生動作に何らかの不具合が生じてリードクロック RCK の周波数が変動して、正常な再生処理が行われていないものと判断し、適宜リトライ動作を実行したり動作モードを変更するなどしてデータ再生を正常化するようにする。

【0041】

ここで、従来のように単にリードクロック RCK とライトクロック WCK の周波数差のみに基づいてステータス判定を行った場合、過剰な NG 判定やステータス判定の不安定化といった問題が生じることがある。このため本発明によるディスクドライブ装置 1 では、後段の信号処理回路の動作状況を加味することにより、従来に比してより安定したステータス判定を行うようになされている。

【0042】

すなわち図 3 に示すように周波数監視部 34 は、RF シグナルプロセッサ 25 から供給されるリードクロック RCK 及びライトクロック WCK をそれぞれ分周回路 40A 及び 40B で N 分周して N 分周リードクロック RCK/N 及び N 分周ライトクロック WCK/N を生成し、これを周波数差検出部 41 に入力する。

【0043】

周波数差検出部 41 のカウンタ 42A は、N 分周リードクロック RCK/N のパルス数を 1 フレーム毎にカウントし、このカウント値をリードクロックカウント値 RN として減算器 43 に供給する。同様にカウンタ 42B は、N 分周ライトクロック WCK/N のパルス数を 1 フレーム毎にカウントし、このカウント値をライトクロックカウント値 WN として減算器 43 に供給する。

【0044】

減算器 43 はリードクロックカウント値 RN からライトクロックカウント値 WN を減算

して差分値を算出する。この差分値は、1フレーム当たりのリードクロックRCKとライトクロックWCKの周波数差に比例する。減算器43は、この差分値をカウント差分値dNとして状態判定回路44に供給する。またディスクコントローラ3のエンコード/デコード部31(図1)は、復調処理においてフレームシンクを安定して検出できているか否かを示す処理状況情報としてのフレームシンク検出信号SSを状態判定回路44に供給する。

【0045】

状態判定回路44は、カウント差分値dNの過去nフレーム分(例えば過去5フレーム)の累積値であるカウント差分累積値SdNを算出する。そして状態判定回路44は、カウント差分累積値SdN、カウント差分値dN及びフレームシンク検出信号SSを用い、図4に示す状態遷移図に基づいてステータス判定を行う。

【0046】

すなわち状態判定回路44は、通常のリードクロックOKステータス(以下、単にOKステータスと呼ぶ)においてフレームシンク検出信号SSの信号レベルを監視し、当該フレームシンク検出信号SSの信号レベルがフレームシンクを安定して検出できていることを示す「Hi」のとき、信号処理が正常に行われているものとして当該OKステータスに留まる。これに対し、OKステータスにおいてフレームシンク検出信号SSの信号レベルがフレームシンクを安定して検出できていないことを示す「Lo」であり、かつカウント差分累積値SdNが第1の閾値としてのNG閾値M以上のとき、信号処理が正常に行われていないとともにリードクロックRCKの周波数が不適切であるとして、リードクロックNGステータス(以下、単にNGステータスと呼ぶ)に移行する。

【0047】

また状態判定回路44はNGステータスにおいてカウント差分値dNを監視し、当該カウント差分値dNが第2の閾値としての再OK閾値P以上であるとき、リードクロックRCKの周波数が未だ不適切なままであるとして、当該NGステータスに留まる。これに対し、NGステータスにおいてカウント差分値dNが再OK閾値P未満になったとき、リードクロックRCKの周波数が適切な状態に復帰したとして、OKステータスに戻る。

【0048】

このように状態判定回路44は、OKステータスからNGステータスへの移行判定においてフレームシンクの検出状態を主たる判定要素とし、当該フレームシンクを検出できている限り、すなわち信号処理(デコード処理)を正常に行える可能性がある限りはOKステータスに留まるようにする。そして、フレームシンクを検出できず、かつカウント差分累積値SdNがNG閾値M以上のときにのみ、NGステータスに移行する。このときNGステータスへの移行条件として、フレーム毎のカウント差分値dNではなく複数フレームのカウント差分累積値SdNを判定要素とすることにより、短期的な周波数変動を無視し、周波数変動が複数フレームの長期に渡って生じている場合にのみNGステータスに移行するようにする。

【0049】

また状態判定回路44は、NGステータスからOKステータスへの移行判定においてはフレーム毎のカウント差分値dNを判定要素とすることにより、リードクロックRCKの周波数が正常化した場合即座にOKステータスに復帰するようにする。これにより状態判定回路44は、無用なステータス遷移を防止するとともにリードクロックRCKの正常化を即座に検出して、的確にステータス判定を行うことができる。

【0050】

これに加えて、再OK閾値PをNG閾値Mに比して厳しく設定することで、さらに的確にステータス判定を行うことができる。NG閾値Mの比較対照であるカウント差分累積値SdNはnフレーム分の累積値であるから、一例として $P < M/n$ とすれば良い。これによりNGステータスからOKステータスへの移行判定を厳しくして、リードクロックRCKが確実に正常化した場合にのみOKステータスに復帰するようになる。

【0051】

次に、上述したリードクロックRCKのステータス判定処理手順を、図5に示すフローチャートを用いて詳細に説明する。

【0052】

周波数監視部34の状態判定回路44は、ステータス判定処理手順ルーチンRT1の開始ステップから入ってステップSP1に移り、フレームシンク検出信号SSの信号レベルに基づいてフレームシンクを安定して検出できているかを判定する。ステップSP1において、フレームシンク検出信号SSの信号レベルが「Hi」のとき、このことはフレームシンクを安定して検出できていることを表しており、このとき状態判定回路44はステップSP2に移り、ステータスをOKステータスとした後ステップSP1に戻る。

【0053】

これに対して、ステップSP1においてフレームシンク検出信号SSの信号レベルが「Lo」のとき、このことはフレームシンクを安定して検出できていないことを表しており、このとき状態判定回路44はステップSP3に移る。

【0054】

ステップSP3において状態判定回路44は、カウント差分累積値SdNとNG閾値Mとを比較する。ステップSP3においてカウント差分累積値SdNがNG閾値M未満の場合、このことはフレームシンクを安定して検出できていないものの、リードクロックRCKの周波数は許容範囲内にあることを表しており、このとき状態判定回路44はステップSP2に移り、ステータスをOKステータスとした後ステップSP1に戻る。

【0055】

これに対して、ステップSP3においてカウント差分累積値SdNがNG閾値M以上の場合、このことはフレームシンクを安定して検出できておらず、かつリードクロックRCKの周波数が許容範囲外にあることを表しており、このとき状態判定回路44はステップSP4に移り、ステータスをNGステータスとした後、次のステップSP5に移る。

【0056】

ステップSP5において状態判定回路44は、カウント差分値dNと再OK閾値Pとを比較する。ステップSP5においてカウント差分値dNが再OK閾値P未満の場合、このことはリードクロックRCKの周波数が許容範囲内に戻ったことを表しており、このとき状態判定回路44はステップSP2に移り、ステータスをOKステータスに戻した後ステップSP1に戻る。

【0057】

これに対して、ステップSP5においてカウント差分値dNが再OK閾値P以上の場合、このことはリードクロックRCKの周波数が依然として許容範囲外にあることを表しており、このとき状態判定回路44はステップSP4に移り、ステータスをNGステータスに保つ。

【0058】

(3) 動作及び効果

以上の構成において、ディスクドライブ装置1の状態判定回路44は、データ再生時におけるリードクロックRCKのステータス判定の際、まずフレームシンク検出信号SSに基づいてエンコード/デコード部31によるフレームシンクの検出状態を判定し、当該フレームシンクが検出できている場合、リードクロックRCKの周波数が正常であり再生が問題なく行われているものとして、OKステータスと判定する。

【0059】

また状態判定回路44は、フレームシンクが検出できていない場合カウント差分累積値SdNとNG閾値Mとを比較する。そして、カウント差分累積値SdNがNG閾値M未満の場合、フレームシンクを検出できていないもののリードクロックRCKの周波数は許容範囲内にあり、このまま再生動作を継続すればフレームシンクを再検出できる可能性があるものとして、OKステータスを維持する。これに対してカウント差分累積値SdNがNG閾値M以上の場合、フレームシンクを検出できていないとともにリードクロックRCKが長期的に周波数許容範囲外にあり、このまま再生動作を継続してもフレームシンクを再

検出できないものとしてNGステータスに移行する。

【0060】

このように状態判定回路44は、フレームシンクを検出できている限り、すなわち信号処理を正常に行えている限りはOKステータスに留まり、フレームシンクが検出できないとともにカウント差分累積値 SdN がNG閾値 M 以上のときにのみNGステータスに移行することにより、ディスクドライブ装置1全体の再生動作を加味したステータス判定を行い、過剰なNG判定を防止する。

【0061】

また状態判定回路44は、NGステータスにおいてカウント差分値 dN が再OK閾値 P 未満になったとき、リードクロック RCK の周波数が許容範囲内に復帰したとしてOKステータスに戻る。

【0062】

このとき状態判定回路44は、フレーム毎のカウント差分値 dN に基づいてステータス判定を行うとともに、再OK閾値 P をNG閾値 M に比して厳しく設定することで、リードクロック RCK が確実に正常化した場合にのみ、即座にOKステータスに復帰することができる。

【0063】

また、 N 分周リードクロック RCK/N と N 分周ライトクロック WCK/N のパルス数の差分値でなるカウント差分値 dN に基づいてリードクロック判定を行うようにしたことにより、従来のリードクロック RCK のエッジを検出窓で検出する周波数監視方法で発生していた、PLLが極端に不安定になりリードクロック RCK が極めて速くなった場合における誤判定を無くして、リードクロック RCK の周波数ずれを確実に検出することによって、より適切なリードクロック判定を行うことができる。

【0064】

以上の構成によれば、ディスクドライブ装置1全体の再生動作を加味したステータス判定によって、過剰なNG判定を防止できるとともに、リードクロック RCK が正常化した場合には確実に即座にOKステータスに復帰することができ、かくしてより適切なリードクロック判定を行うことができる。

【0065】

(4) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、カウント差分値 dN をNGステータスからOKステータスへの移行判定に用い、OKステータスからNGステータスへの移行判定ではカウント差分累積値 SdN を用いたが、本発明はこれに限らず、OKステータスからNGステータスへの移行判定にもカウント差分値 dN を用いるようにしてもよい。

【0066】

また上述の実施の形態においては、光ディスクに対して再生を行うディスクドライブ装置1に本発明を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光磁気ディスクや磁気ディスク、さらには磁気テープ等の種々の記録媒体に対して再生を行う情報再生装置に本発明を適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0067】

本発明は、光ディスクのディスクドライブ装置に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】 ディスクドライブ装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】 振幅基準値と再生信号値の説明に供する特性曲線図である。

【図3】 周波数監視部の構成を示すブロック図である。

【図4】 リードクロックのステータス判定の説明に供する状態遷移図である。

【図5】 ステータス判定処理手順のフローチャートである。

【符号の説明】

【0069】

1……ディスクドライブ装置、2……CPU、3……ディスクコントローラ、4……スピンドルモータ、5……光ピックアップ、16……アナログシグナルプロセッサ、21……デジタルシグナルプロセッサ、25……RFシグナルプロセッサ、25A……ビタビ復号器、25B……品質指標生成器、34……周波数監視部、44……状態判定回路、100……光ディスク。

【書類名】 図面
【図 1】

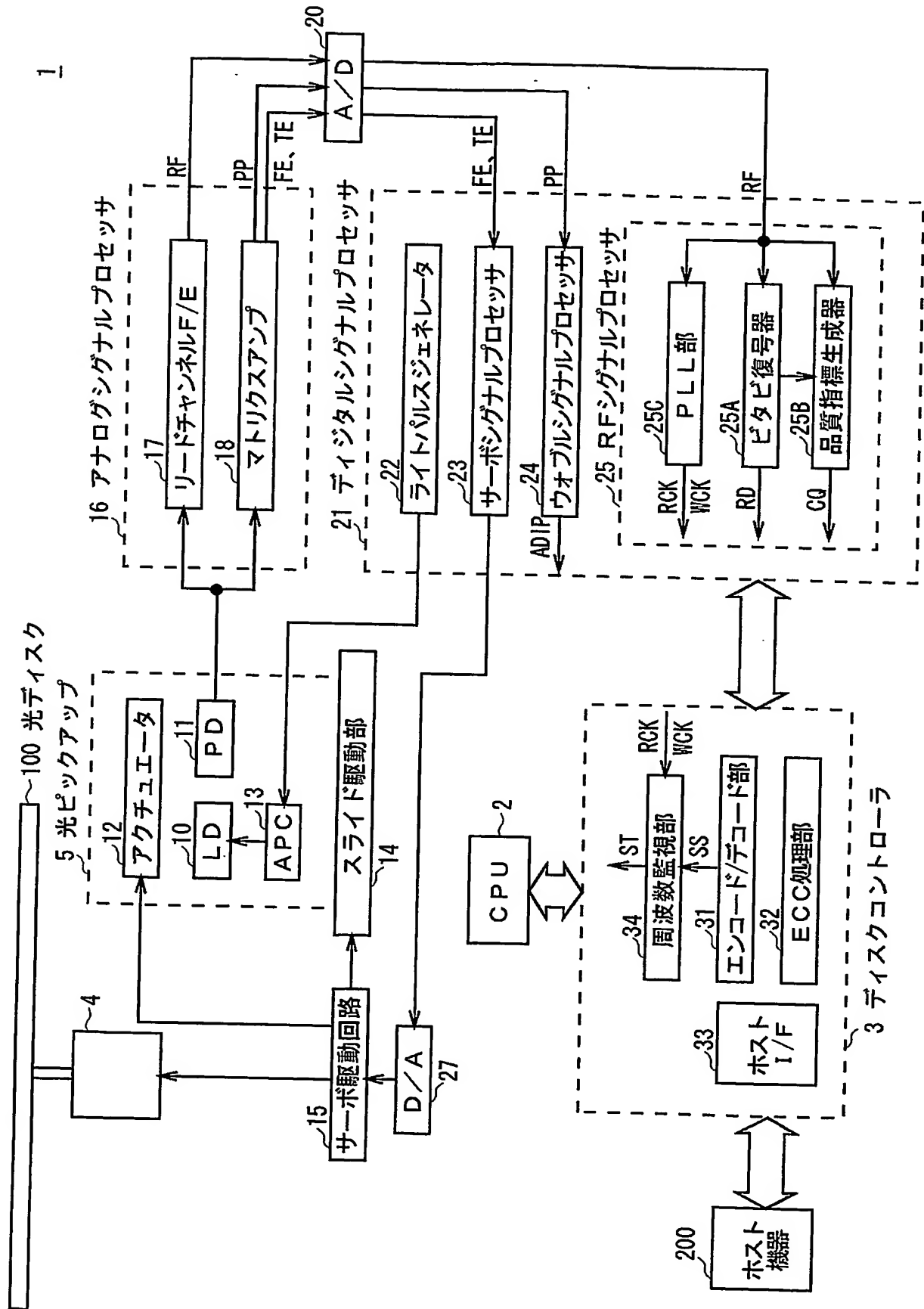


図 1 ディスクドライブ装置の構成

【図 2】

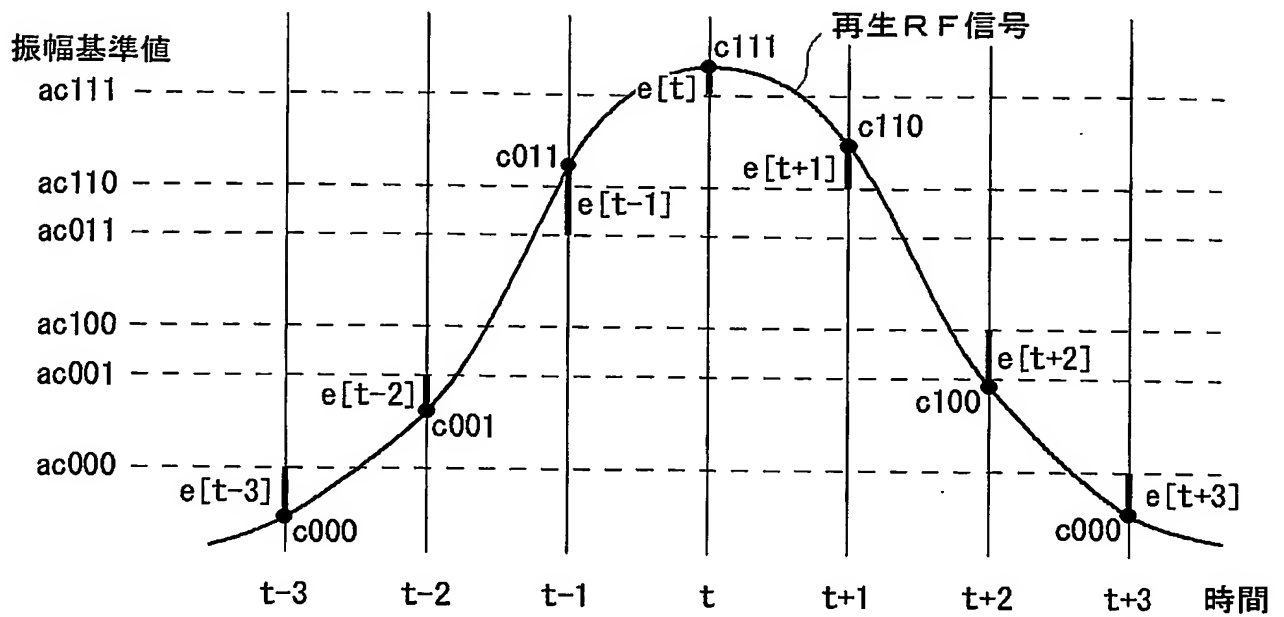


図 2 振幅基準値と再生信号値

【図 3】

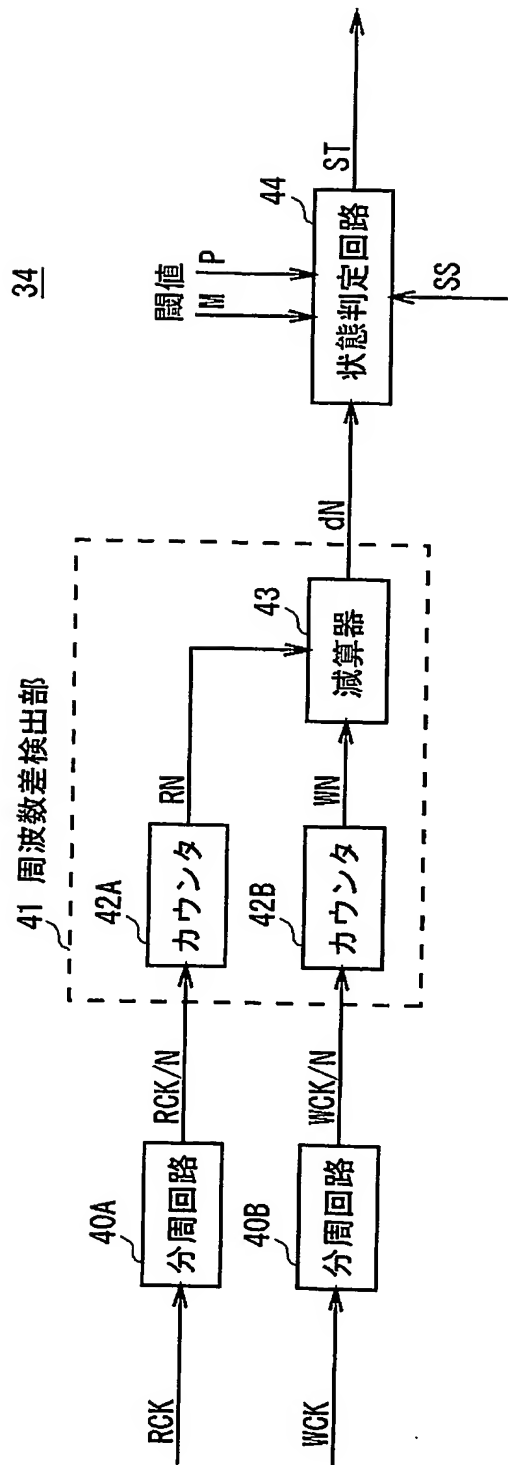


図 3 周波数監視部

【図 4】

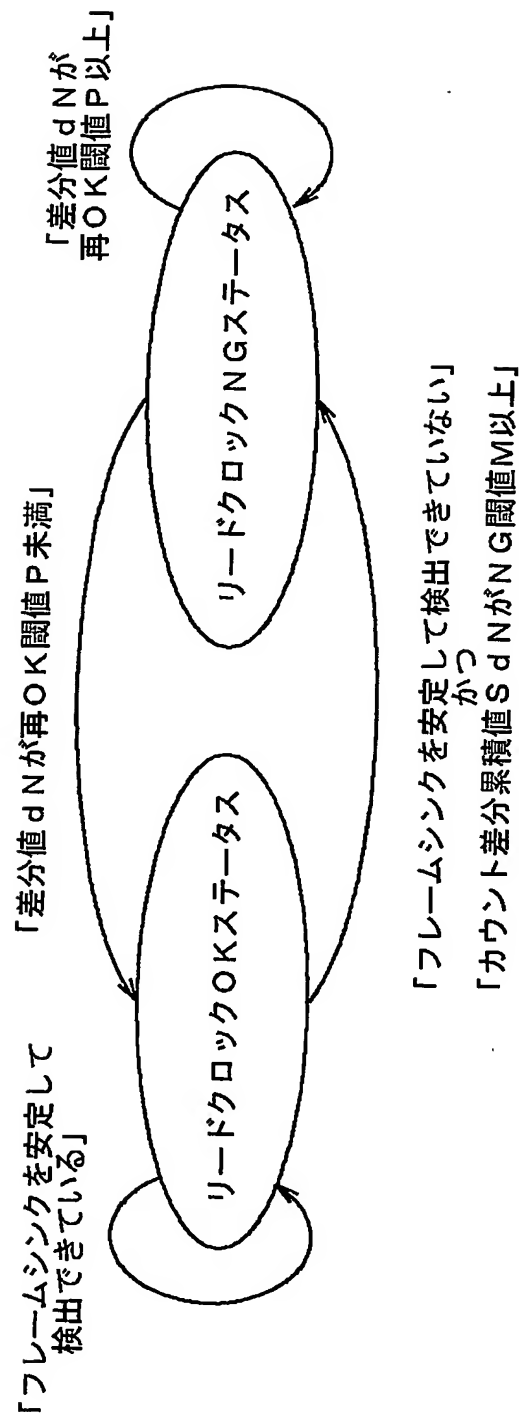


図 4 リードロックのステータス判定

【図 5】

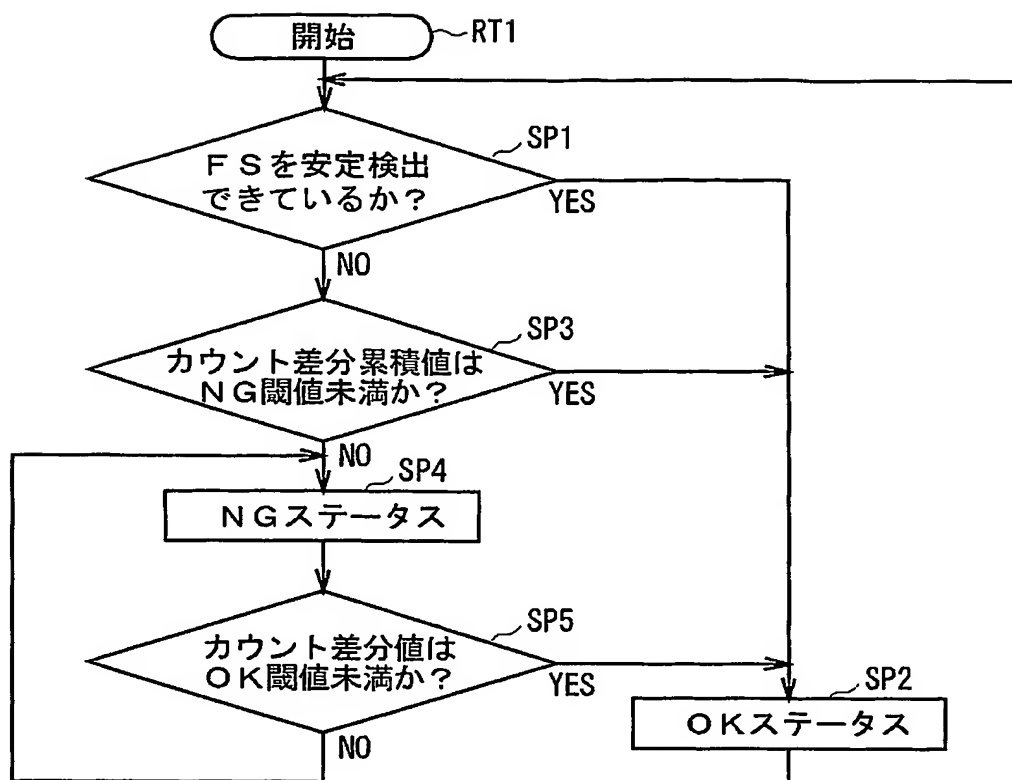


図 5 ステータス判定処理手順

【書類名】 要約書**【要約】****【課題】**

従来に比してより適切なリードクロックの周波数監視を行い得る情報再生装置を実現する。

【解決手段】

再生信号に対してPLLをかけて得られるリードクロックと基準周波数との周波数差を検出する周波数差検出手段と、再生信号に対して信号処理を施すとともに当該信号処理が正常に行われているか否かを示す処理状況情報を出力する情報処理手段と、周波数差及び処理状況情報に基づいてリードクロックの周波数が正常であるか否かを監視する周波数監視手段とを情報再生装置に設け、周波数監視手段は、処理状況情報が正常を示しているときリードクロックの周波数が正常であることを示すOKステータスに移行し、処理状況情報が異常を示しているとともに周波数差が第1の閾値以上のとき、再生信号の周波数が異常であることを示すNGステータスに移行し、当該NGステータスにおいて周波数差が第2の閾値未満のときOKステータスに復帰するようにした。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 4 - 0 8 1 3 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社